



## TRIANGULANDO COM TEODOLITO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA OFICINA DE MATEMÁTICA

Isadora Gabrielly Ranucci Pini da Silva<sup>1</sup>  
Thais Caroline Wilde<sup>2</sup>  
Renato Francisco Merli<sup>3</sup>

### RESUMO

Dada a percepção negativa que muitos alunos do ensino médio têm com o conteúdo matemático de trigonometria, apresentamos um relato de experiência com a realização de uma oficina de matemática com o tema Triangulando com o Teodolito, que foi realizada no dia 13 de maio de 2023 em uma Universidade Federal no estado do Paraná, onde abordamos o conteúdo visando tornar o ensino mais envolvente e prático, e assim, melhorar a compreensão e aplicação dos princípios trigonométricos. A oficina foi dividida em duas partes: uma atividade de quiz utilizando o aplicativo Kahoot para revisar conceitos trigonométricos, e a construção e uso de um Teodolito caseiro para calcular a altura do bloco C da Universidade. Os resultados obtidos mostram que os alunos tiveram um desempenho considerável no quiz, demonstrando compreensão dos conceitos abordados. Na parte prática, os alunos construíram os Teodolitos e usaram-nos para calcular a altura do bloco, obtendo resultados muito próximos da altura correta.

**Palavras-chave:** Trigonometria, Aprendizagem Matemática, Recursos Manipulativos, Ensino Médio, Residência Pedagógica.

### INTRODUÇÃO

A educação contemporânea é marcada por constantes buscas de estratégias inovadoras para aprimorar os processos de ensino e de aprendizagem de matemática. A trigonometria é encarada como algo difícil e desmotivador pelos estudantes, segundo o autor Lindegger (2000), ao realizar uma investigação com estudantes para uma abordagem para o ensino da trigonometria no triângulo retângulo no ensino médio, muitos alunos se sentem incomodados ao tratarem de assuntos que envolvam a trigonometria, e normalmente, a dificuldade com os conceitos básicos desse conteúdo gera uma rejeição ao mesmo.

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, [isadoragrps@gmail.com](mailto:isadoragrps@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, [thaiswilde@gmail.com](mailto:thaiswilde@gmail.com)

<sup>3</sup> Professor orientador: Doutor, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), PR, [renatomerli@utfpr.edu.br](mailto:renatomerli@utfpr.edu.br)



Nesse contexto, a realização de oficinas pedagógicas tem surgido como uma abordagem promissora, proporcionando um ambiente prático e interativo, no qual os estudantes podem explorar conceitos trigonométricos de maneira envolvente e contextualizada, auxiliando na compreensão e aplicação desses princípios fundamentais.

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre uma oficina de matemática chamada Triangulando o Teodolito, focada no conteúdo de trigonometria, realizada pelos acadêmicos do programa Residência Pedagógica no ambiente de uma universidade federal no estado do Paraná e ofertada aos alunos de vários colégios estaduais da região.

A oficina buscou uma abordagem diferenciada, utilizando uma atividade lúdica, materiais manipulativos e situações do cotidiano para tornar os conceitos trigonométricos mais acessíveis e tangíveis aos alunos. Por meio deste relato, serão compartilhados os objetivos da oficina, o planejamento das atividades, as interações entre os estudantes e os resultados observados.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Segundo Souza (2010), nos primeiros momentos de sua trajetória educacional, a criança se familiariza com o processo de alfabetização, abarcando não apenas a língua materna, mas também as linguagens simbólica e matemática. Durante esse período, ela gradualmente edifica sua compreensão por intermédio das várias etapas do desenvolvimento cognitivo.

Um educador dedicado ao âmbito educacional demonstra seu comprometimento ao direcionar seus esforços para a elaboração das aulas, com o intuito de aprimorar tanto sua eficácia quanto sua qualidade. Além disso, ele enfatiza a importância da pesquisa como um meio para adquirir novas habilidades.

O ensino da matemática, atualmente se depara com uma ampla diversidade de abordagens, as quais possibilitam a exploração dos fundamentos dessa disciplina para além do paradigma tradicional. Essas perspectivas metodológicas emergentes enfatizam opções como a solução de desafios, a integração de ferramentas tecnológicas, a prática da modelagem matemática e a aplicação de jogos de natureza matemática. Através dessas abordagens, a intenção é reconfigurar o papel do aluno de receptor de informações para um agente ativo na construção do conhecimento, permitindo-lhe envolver-se de maneira significativa com os princípios matemáticos.

Para Pires (2004) e Gervazio (2017), com a utilização de materiais concretos e manipulativos, o aluno estabelece uma conexão mais direta com a matemática, unindo a teoria à prática e minimizando a discrepância entre o cotidiano e o conhecimento escolar. A integração

do experimental com o abstrato na pedagogia em sala de aula pode resultar em um aprendizado mais eficaz, ao encorajar o cálculo mental, a formulação de estratégias, o domínio nas operações básicas, a construção de conceitos e o fortalecimento do raciocínio lógico.

Portanto, incorporar recursos manipulativos nas aulas é crucial para facilitar o processo de aprendizagem, incentivar a interação entre os alunos e estimular o trabalho em equipe. Essa abordagem pode desempenhar um papel essencial no desenvolvimento do pensamento crítico e dedutivo do estudante em relação à matemática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2010, p.78), " Contextualizar o conteúdo que se quer aprendido significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto ". Nesse sentido, a incorporação do teodolito como recurso didático viabiliza essa conexão entre o material didático a ser transmitido e o aluno, uma vez que esse aparelho é comumente empregado por topógrafos e engenheiros. Dessa maneira, a utilização do teodolito se configura como um meio de abordar e exemplificar as bases trigonométricas na prática.

Para Luckesi (2005) o ensino eficaz vai além de simplesmente transmitir informações; ele deve garantir que os conceitos sejam contextualizados e aplicáveis à vida cotidiana dos alunos, dando-lhes um verdadeiro motivo para se engajarem no processo de aprendizagem.

Sendo assim, elaboramos uma oficina com o propósito de mostrar a relevância e a aplicação do uso do teodolito para o ensino, visando contextualizar o conceito das razões trigonométricas. Essa abordagem foi concretizada por meio da criação de um Teodolito Caseiro, que permitiu a demonstração e a conexão entre o conteúdo teórico a aplicação prática. O objetivo da oficina foi proporcionar aos estudantes uma experiência concreta que vai além da simples exposição teórica das razões trigonométricas. Pois ao construir o Teodolito Caseiro, os alunos vivenciaram diretamente como os conceitos teóricos se traduzem em uma ferramenta prática utilizada por profissionais na área de topografia e engenharia.

Ao longo da oficina, os alunos tiveram a oportunidade de observar e interagir com o teodolito que eles próprios construíram, compreendendo como ele funciona e como é usado para medir ângulos. Criando uma ponte entre o conhecimento teórico sobre razões trigonométricas e sua aplicação real, tornando o aprendizado mais significativo.

## **METODOLOGIA**

O projeto foi desenvolvido durante uma parte do programa de Residência Pedagógica desenvolvido pela CAPES, no qual realizamos uma oficina chamada “Triangulando com Teodolito”, sobre o conteúdo de trigonometria. O desenvolvimento desta oficina ocorreu nas

dependências da universidade, onde alunos das escolas estaduais da região participaram. Como havia mais oficinas sendo realizadas, os alunos foram divididos em grupos de, em média 10 pessoas cada, sendo que aplicamos para dois grupos.

A oficina foi dividida em duas partes, a primeira no laboratório de informática, com a elaboração de uma atividade na plataforma Kahoot, para que os alunos pudessem relembrar e/ou também conhecer alguns conceitos importantes e básicos no conteúdo das relações trigonométricas. A atividade consistiu em um Quiz, que foi realizado individualmente pelos estudantes, deveriam responder as perguntas projetadas, selecionando a resposta correta. Ao final de cada questão, nós tiramos as dúvidas dos alunos, reforçando o conteúdo abordado. Esse questionário, realiza automaticamente o pódio dos alunos que responderam corretamente e rapidamente as questões. Esse software apresenta um relatório de acertos e erros para cada pergunta do Quiz.

Figura 1: relatório de acertos e erros em cada pergunta do quiz

Pergunta ▾	Tipo ▾	Correto/Incorreto ▾
1 Teorema de Pitágoras é uma relação matemática que se aplica em triângulos retângulos e tem ...	Quiz	50%
2 Existem alguns ângulos chamados notáveis, os quais seus valores devem ser conhecidos. Esses ...	Quiz	25%
3 A palavra "trigonometria" significa medida dos triângulos. Podemos estabelecer três razões trig...	Quiz	58%
4 Qual a razão de:	Quiz	33%
5 Qual o valor da tangente abaixo?	Quiz	8%

Fonte: do aplicativo Kahoot

A segunda parte da oficina, consistiu na criação de um Teodolito caseiro. Os alunos foram separados em duplas, em que entregamos os seguintes materiais para a construção: 1 transferidor de 180°; 1 chumbinho de pesca; 1 canudo; linha de 30cm; fita adesiva. Explicamos que para sua construção eles deveriam seguir os seguintes passos: Amarrar uma das pontas da linha no centro do transferidor (na parte da régua), cuidando para deixar a linha centralizada, utilize um pedaço de fita para garantir que a linha ficará presa no centro. Colar com a fita o canudo no transferidor (na parte da régua). Amarrar a extremidade solta da linha no chumbinho de pesca. Na Figura 2, é possível verificar o resultado de um dos Teodolitos construídos por uma das duplas de estudantes das oficinas.

Figura 2: estudantes utilizando o Teodolito Caseiro



Fonte: da oficina

Explicamos então seu modo de usar, na qual os alunos se posicionaram em uma determinada distância do objeto a ser calculado. Com o teodolito em mãos, posicionaram próximo ao olho, e miraram a ponta do canudo no topo do objeto. Fixaram o barbante no transferidor na angulação que estava marcado. Finalizaram realizando as contas para encontrar a altura do objeto.

Para pôr em prática a atividade levamos os alunos na parte externa do campus, para que realizassem o desafio: “Haverá uma reforma na cobertura do bloco C, para isso, o pedreiro precisa de um andaime da mesma altura do bloco. Qual será essa altura?”. No gramado do campus havia cavaletes posicionados com distâncias já demarcadas por nós, esses cavaletes serviram de base para apoiar o teodolito construindo, a fim de ter uma boa precisão das angulações. As distâncias dos cavaletes até o bloco C foram as seguintes: 10,256m, 13,326m, 17,498 m, 21,898 m e 23,697 m.

Ressaltando que todos os cavaletes possuíam 1,55m. Cada dupla recebeu uma tabela trigonométrica, calculadora, papel e caneta para a realização das contas. Ressaltamos a eles que para encontrar a medida final do bloco eles deveriam somar a altura do cavalete.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização das atividades na plataforma Kahoot, notamos que muitos alunos tinham dúvidas a respeito do conteúdo, portanto, fizemos a correção de cada atividade no quadro, detalhando e explicando cada questão. O primeiro grupo teve um rendimento de 54% e o segundo de 66%, segue abaixo o resumo fornecido pela plataforma:

Figura 3: Rendimento geral do Quiz



Fonte: do aplicativo Kahoot

Já os resultados na atividade prática foram satisfatórios. Os alunos executaram corretamente o passo a passo da criação do Teodolito Caseiro, algumas duplas tiveram nosso auxílio para a criação. Quando descemos para o gramado, auxiliamos cada dupla para encontrar a angulação e a realização das contas. Mostramos que a posição do cavalete, a base do bloco C e o topo do bloco formava um triângulo retângulo, que a única medida obtida era o cateto oposto ao ângulo que encontramos. Sendo assim, a altura do Bloco C corresponderia ao cateto adjacente, portanto eles deveriam realizar o cálculo da tangente, substituindo a angulação pelo valor decimal presente na tabela trigonométrica.

Após a realização dos cálculos que os alunos realizaram, nós preparamos uma premiação para quem chegasse mais perto da altura correta do Bloco C, na qual foi consultada no projeto estrutural do campus durante a criação da oficina, que é de aproximadamente 19,5m. Os valores obtidos foram bons, chegaram a resultados bem próximos, como 19,61m, 19,66m e 19,3m. Mas houve uma discrepância também, com resultados de 24,05m e 21,7m. Esses valores discrepantes ocorreram pela utilização incorreta do teodolito, pois alguns estudantes acabaram

não mirando o canudo no topo do bloco, ocasionando numa angulação diferente. Além de premiarmos as 3 primeiras duplas, entregamos brindes aos demais envolvidos.

Os alunos, no geral, foram bem participativos, se empolgaram bastante no Quiz realizado, tiraram suas dúvidas e gostaram bastante da criação do Teodolito. Quando eles souberam que seriam recompensados pelos seus esforços, ficaram mais animados ainda.

Para nós, membros do programa de Residência Pedagógica, licenciandas em matemática e futuras educadoras, essa experiência prática se revelou extremamente enriquecedora e gratificante. A realização dessa atividade nos permitiu contribuir significativamente para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, que uniu de maneira coesa teoria e prática, na qual testemunhamos uma notável motivação e entusiasmo por parte de todos os alunos participantes. Percebemos que esse tipo de atividade desempenha um papel de extrema importância no processo de aprendizagem, uma vez que demonstra aos alunos que a matemática é uma disciplina intrinsecamente conectada ao nosso cotidiano, tanto dentro como fora do contexto educacional.

Essa recente tendência de buscar abordagens metodológicas que estabeleçam vínculos entre a realidade e os conceitos matemáticos fomentam a motivação dos estudantes para a aprendizagem, o que, por sua vez, pode resultar em um impacto direto tanto em seu desempenho acadêmico quanto em sua vida social.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para nós alunas do curso de Licenciatura em Matemática e futuras docentes, elaborar e aplicar essa oficina de matemática com foco no conteúdo de trigonometria e na construção de um Teodolito caseiro revelou-se uma experiência fascinante e positiva. Durante o evento, os alunos do ensino médio que participaram tiveram um contato muito proveitoso com as complexidades dos conceitos trigonométricos e exploraram sua aplicação prática na resolução de problemas do mundo real, como calcular a altura de um bloco de prédio. A combinação de teoria e prática permitiu uma compreensão mais profunda e concreta do assunto abordado na oficina. Além disso, esperamos que o compartilhamento dessa experiência possa inspirar educadores a explorar novas abordagens, promovendo uma educação mais envolvente e eficaz.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

**REFERÊNCIAS**

ALBUQUERQUE, I. **Metodologia da Matemática**. Rio de Janeiro: Ed. Conquista, 1953. Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (1997). Parâmetros curriculares nacionais: Ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 17ª Ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LINDEGGER, Luiz Roberto de Moura. **Construindo os conceitos básicos da trigonometria no triângulo retângulo: uma proposta a partir da manipulação de modelos**. 2000. 212 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

PIRES, M.N.M. **Prática Educativa do Pensamento Matemático**. Curitiba, IESDE: 2004.

SOUZA, Kátia NV. Alfabetização matemática: considerações sobre a teoria e a prática. *Revista de Iniciação Científica da FFC-(Cessada)*, v. 10, n. 1, 2010.